KRAMP

FR

GROUPES HYDRAULIQUES

Manuel d'utilisation

KRA30001312003

Index

1.0	**Introduction**	**38**
1.1	Usage du groupe hydraulique	
1.2	Installation et/ou exigences de commande	
1.3	Données d'émission	
1.4	Données fournisseur	
1.5	Garantie et condtions de livraison	
2.0	**Description de l'appareil**	**39**
2.1	Application	
2.2	Usage non autorisé	
2.3	Accessoires	
2.4	Fonction de sécurité	
3.0	**Prescriptions de sécurité**	**40**
3.2	Prescriptions de sécurité pendant le transport	
3.3	Prescriptions de sécurité de la mise en service	
3.4	Prescriptions de sécurité lors dela commande	
3.5	Presctriptions de sécurité en cas d'entretien et de réparation	
3.6	Pictogrammes de sécurité	
3.7	Équipements de protection	
4.0	**Préparation et installation**	**42**
4.1	Développement et examen	
4.2	Installation et assemblage	
4.3	Dimensionnement des flexibles et des conduites	
4.4	Exécutants	
4.5	**Remplissage du système hydraulique**	
4.5.1	Réservoir	
4.5.2	Filtres d'aspiration	
4.5.3	Pompes à engrenages	
4.5.4	Pompes à pistons et pompes à palettes	
4.5.5	Cylindres	
4.5.6	Boîtiers d'engrenages	
4.6	**Démarrage d'un système à circuit ouvert**	
4.6.1	Electricité	
4.6.2	Hydraulique	
4.6.3	Sens de rotation de la pompe	
4.6.4	Première phase de démarrage	
4.6.5	Réglage de la valve de sécurité	
4.6.6	Réglage de la pression de contrôle de rétroaction – pompe réglable	
4.6.7	Première mise à l'essai	
4.6.8	Réglage des valves d'équilibrage	
4.6.9	Réglage des paramètres	
4.7	**Démarrage d'un système à circuit fermé**	
4.7.1	Travaux préparatoires	
4.7.2	Remplissage et purge des composants	
4.7.3	Remplissage d'un système haute pression au moyen d'un dispositif de remplissage spécial	
4.7.4	Première phase de démarrage d'un système à circuit ferme moteur/pompe	
4.7.5	Purge résiduelle et mise à l'essai	
4.7.6	Responsabilité	
5.0	**Entretien**	**46**
5.1	Entretien préventif	
5.2	**Entrretien périodique**	
5.2.1	Réservoir	
5.2.2	Tuyau d'aspiration1	
5.2.3	Pompe	
5.2.4	Flexibles et conduites	
5.2.5	Filtres	
5.2.6	Refroidisseur	
5.2.7	Valves intermédiaires et à superposer	
5.2.8	Verins	
5.2.9	Boîtiers d'engrenages	
5.2.10	Accumulateurs	
5.2.11	Planification	
6.0	**Huile hydraulique**	**48**
6.1	Choix de l'huile	
6.2	**Propriétés déterminantes pour le choix de l'huile hydraulique**	
6.2.1	Viscosité	
6.2.2	Indice de viscosité – classe viscosité	
6.2.3	Point d'écoulement	
6.3	**Conditions d'utilisation de l'huile hydraulique**	
6.3.1	Sources de pollution	
6.3.2	Valeur de filtration	
6.3.3	Finesse de filtration	
6.3.4	Mesures de sécurité et d'hygiène en cas d'utilisation d'huile hydraulique	
6.3.5	Entreposage	
7.0	**Fourniture des pièces détachées**	**50**
8.0	**Pannes**	**51**
8.1	L'installation fait trop	
8.2	Il y a de l'air dans l'huile	
8.3	Vibrations mécaniques	
8.4	La pompe ne libère pas suffisamment d'huile et/ou n'atteint pas la pression requise	
8.5	La température du système est trop élevée et provoque des fuites	
8.6	Le régime de la pmpe est incorrect	
8.7	Il y a des fuites depuis le côté haute pression vers le côté basse pression	
8.8	Panne de la pompe d'alimentation dans els systèmes fermés	
9.0	**Données techniques**	**53**
10.0	**Données plaque signalétique**	**53**
11.0	**Déclaration CE de conformité**	**54**

FR

1.0 Introduction

Un tout grand merci d'avoir opté pour un groupe hydraulique (ci-après désigné : groupe hydraulique ou produit) fabriqué par Kramp Groep B.V.. Le présent manuel décrit les types de groupe hydraulique MPP, PP et UNTH. Ce manuel contient des informations importantes pour une commande adéquate et sécurisée des produits

Un employeur est tenu de former son personnel et de le faire certifier pour le travail avec des machines (Arrêté Arbo Chapitre 7).

Lisez attentivement ce manuel avant d'installer et/ou d'utiliser le groupe hydraulique. Conservez ce manuel pour pouvoir consulter à tout moment les instructions qui y sont mentionnées et les prescriptions de sécurité.

Un schéma hydraulique doit toujours être disponible avec le groupe hydraulique.
Si vous avez des questions ou des remarques, vous pouvez prendre contact avec votre fournisseur.

1.1 Usage du groupe hydraulique.

Le groupe hydraulique est utilisé pour lancer l'énergie hydraulique (pression et débit). En raccordant des flexibles et/ou conduites au groupe électrogène, l'énergie hydraulique est transportée vers un ou plusieurs actionneurs (moteurs, cylindres etc.) La commande des actionneurs peut se faire par une ou plusieurs soupapes de commande.

1.2 Installation et/ou exigences de commande

Le groupe hydraulique peut uniquement être utilisé par des personnes formées à cet effet, qui ont pris connaissance de l'information de ce manuel et qui disposent de suffisamment de connaissances pour effectuer des activités sur les raccords et systèmes hydrauliques et électriques.

1.3 Données d'émission

Le groupe hydraulique peut lors de l'achat contenir des restes d'huile hydraulique dans le réservoir et/ou les composants. C'est l'huile qui subsiste lors du test final fonctionnel.

1.4 Données fournisseur

Kramp Groep B.V.
Breukelaarweg 33
7050 DW Varsseveld
Tel. : 0031 (0)315 254 370
Fax : 0031 (0)315 257 399
Website: www.kramp.com

1.5 Garantie et conditions de livraison

Extrait des conditions générales de livraison et d'installation, d'application pour toutes les offres, acceptations et accords de Kramp Groep B.V.. Ces dernières ont été déposées au greffe de l'arrondissement de Arnhem le 07-02-2007 sous le numéro 2007/8.

Garantie et responsabilité
Article XI, Garantie

1. Pour les dispositifs que nous livrons, la garantie accordée ne sera jamais supérieure à celle que notre fournisseur nous octroie.
2. Les manquements qui étaient déjà présents au moment de la livraison mais qui sont apparus dans une période de trois mois suivant livraison, seront réparés par nos soins par remplacement ou autre, de la manière choisie par nous.
3. L'obligation de l'alinéa 2 est uniquement valable pour les manquements qui n'étaient raisonnablement pas perceptibles au moment de la livraison et se présentent dans des conditions d'utilisation normales et lors d'une utilisation adéquate de l'objet livré. Elle ne s'étend pas aux manquements qui découlent ou vont de pair avec un entretien insuffisant ou des réparations effectuées pour ou au nom du maître d'œuvre pas plus qu'aux manquements qui sont la conséquence d'une usure normale.
4. La partie adverse peut uniquement faire appel aux droits du présent article, si elle nous :
   - nous avertit sans délai par écrit des manquements constatés,
   - justifie que les manquements doivent être attribués à une moins bonne qualité de l'objet livré, ou si et pour autant que la conception de l'objet vienne de chez nous, que la conséquence directe est une faute qui nous est imputable,
   - apporte toute sa collaboration pour nous permettre de remédier aux manquements dans un délai raisonnable.
5. Sauf quand la nature du manquement fait qu'une réparation doit être effectuée sur les lieux de l'installation, la partie adverse nous enverra tout élément de l'objet qui présente une lacune telle que visée ici pour réparation ou remplacement. Dans ce cas, nous sommes considérés avoir satisfaits à l'obligation de garantie, dès que l'élément réparé ou l'élément à remplacer est remis à disposition par nos soins.
6. Les éléments lacunaires remplacés par nos soins sur la base de la présente garantie sont notre propriété.
7. Le prétendument non-respect de notre obligation de garantie ne dispense pas l'autre partie des obligations qui pourraient découler pour elle de toute autre convention conclue avec nous.

Article XII, Responsabiltié

1. Sauf pour le respect de notre obligation de garantie déterminée conformément à l'article précédent et sous réserve de dispositions légales contraignantes, toute responsabilité de notre chef (y compris la responsabilité découlant d'un acte illégal) est exclue, outre l'intention malveillante ou la faute grave de notre part et sous réserve de la responsabilité expressément acceptée par nos soins. Dans tous les cas, qu'il soit question de dommage direct, de lésion ou de retard ou de dommage portant une toute autre dénomination, notre dommage ne pourra en aucun cas s'élever à une somme supérieure à l'indemnité du montant dont l'autre partie nous est redevable suite à la convention concernée avec la partie adverse.
2. Nous ne sommes pas responsable de l'intention malveillante et/ou de la faute grave des préposés ne faisant pas partie de la direction.
3. Nous ne sommes pas non plus responsables des conseils, des informations, des recommandations etc. donnés oralement.
4. Tous nos préposés peuvent faire appel aux dispositions de cet article comme les membres de la direction envers le maître d'œuvre et si nécessaire envers les tiers.
5. La partie adverse est responsable de l'installation des coupe-circuits et protections légalement prévus et des conséquences de l'absence éventuelle de ces coupe-circuits et protections, ainsi que du respect de toutes les prescriptions légales en vigueur pour ce type d'objet.

Remarque :
Un exemplaire de nos Conditions générales de livraison et d'installation est délivré gratuitement sur demande.Les dommages ou les coûts occasionnés au produit suite au non-respect des prescriptions reprises dans ce manuel (dont, mais non limité à : les mesures de sécurité et les instructions d'utilisation) ne sont pas couverts par la garantie. Si des composants sont remplacés par des pièces de rechange qui n'ont pas été livrées par Kramp Groep B.V. ou pour lesquelles nous n'avons pas donné explicitement notre accord, Kramp Groep B.V. décline toute responsabilité pour le produit livré.

Avec le manuel livré avec le produit, une garantie pour le non fonctionnement du système hydraulique ne peut être invoquée en cas de dommages (secondaires).

Pour une utilisation optimale occasionnant un minimum d'arrêts opérationnels, il est essentiel que le système hydraulique soit conçu et réalisé en fonction des besoins de l'installation, le cas échéant de l'utilisateur final, qu'il soit utilisé aux fins auxquelles il est destiné et qu'une maintenance périodique soit réalisée par un personnel compétent.

2.0 Description de l'appareil

2.1 Application

Le groupe hydraulique est utilisé pour lancer l'énergie hydraulique (pression et débit). En raccordant des flexibles et/ou conduites au groupe hydraulique, l'énergie hydraulique est transportée vers un ou plusieurs actionneurs (moteurs, cylindres etc.) La commande des actionneurs peut se faire par une ou plusieurs soupapes de commande. Suivant le groupe hydraulique livré, la puissance installée peut varier.

2.2 Usage non autorisé

- Le non-respect des instructions, des avertissements et/ou mesures de sécurité tels que visés dans ce manuel de l'utilisateur peut provoquer des lésions !
- Le groupe hydraulique doit être utilisé aux fins pour lesquelles il est conçu.
- Apporter des modifications aux groupes hydrauliques ou utiliser des groupes hydrauliques à des fins autres que celles conseillées ci-dessus est formellement interdit. Cette interdiction est également valable pour toutes les modifications de composants autres que d'origine livrées par Kramp Groep B.V..
- Protégez le groupe hydraulique contre tout type de surcharge.
- N'utilisez pas le groupe hydraulique quand des éléments sont endommagés ou manquants.
- Arrêtez le groupe hydraulique immédiatement en cas de rupture de conduite ou de flexible.
- Arrêtez immédiatement le groupe hydraulique si les cylindres sont défectueux.
- N'effectuez aucune réparation ou activités d'entretien sur un groupe hydraulique en activité, coupez l'alimentation ou l'arrivée de carburant.

- N'insérez aucun objet dans les parties tournantes comme les ventilateurs des refroidisseurs et/ou électromoteurs.

2.3 Accessoires

Les bacs de récupération et/ou roues de transport ne font PAS parties de la livraison standard.

2.4 Fonction de sécurité

Pour éviter que le groupe hydraulique dépasse la pression maximale, le groupe hydraulique est équipé d'une sécurité hydraulique. Cette dernière est réglée à la pression de service en usine et ne peut JAMAIS être modifiée. De cette manière, la sécurité est verrouillée. Si le verrouillage est rompu, la garantie sur le groupe hydraulique et annulée.

3. Prescriptions de sécurité

Lisez correctement les prescriptions de sécurité, avant d'installer le groupe hydraulique et/ou de le mettre en service. Suivez les prescriptions à la lettre pendant l'utilisation. CONSERVEZ CES PRESCRIPTIONS DE SECURITE, pour pouvoir les consulter à tout moment.

3.1 Prescriptions générales de sécurité

- Le groupe hydraulique que vous venez d'acquérir est exclusivement destiné à la livraison d'énergie hydraulique spécifique à l'application à laquelle le groupe hydraulique a été conçu et fabriqué. L'application du groupe hydraulique à d'autres fins que celles auxquelles il a été conçu est explicitement interdite !
- Si lors de l'installation du groupe hydraulique, un engin de levage est utilisé, les opérateurs doivent également être au courant de la commande et du fonctionnement de l'engin de levage utilisé (voir instructions de cet engin)
- La mise en service du groupe hydraulique se fait uniquement par des personnes formées à cet effet et suivant les prescriptions prévues (voir chapitres 4 et 5).
- La commande du groupe hydraulique se fait uniquement par des personnes formées à cet effet et dans les limites fonctionnelles.
- Les opérateurs du groupe hydraulique doivent à tout moment être au courant du mode d'opération.

- Les activités de maintenance et de réparation du groupe hydraulique seront exclusivement réalisées par Kramp Groep B.V. ou par les entreprises désignées par Kramp Groep B.V..
- Les réparations non professionnelles peuvent provoquer des dangers conséquents pour l'utilisateur !
- Un groupe hydraulique est une source de puissance. L'utilisation intensive, le raccordement erroné ou la surcharge peuvent amener des pièces à chauffer. Évitez de toucher les éléments chauds.

- Portez toujours une protection oculaire pendant les activités sur ou avec le groupe hydraulique.
- Si le groupe hydraulique produit plus de 85 dB (il est signalé sur le groupe hydraulique que le port de protection auditive est obligatoire).

- Pour l'utilisation du groupe hydraulique, reportez-vous à tout moment au manuel.

3.2 Prescriptions de sécurité pendant le transport

- Le groupe hydraulique ne peut être soulevé que par les oeilletons de levage prévus à cet effet.
- Le levage du groupe hydraulique s'effectuer uniquement si le réservoir est vide! Avant de remplir le réservoir, retirer les oeillets de levage et les remplacer par les 4 boulons fournis.
- Le transport du groupe hydraulique peut uniquement être réalisé par la palette livrée par Kramp Groep B.V. y compris courroies de traction et boulons.

- Veillez à ce que personne ne se trouve à proximité ou en dessous du groupe hydraulique pendant le transport et/ou le levage de ce dernier, en raison de la possibilité de basculement ou de chute du groupe hydraulique.

- Tenez compte du poids mentionné du groupe hydraulique en ce qui concerne le poids maximal à soulever le 25 kg.

3.3 Prescriptions de sécurité lors de la mise en service

- Le groupe hydraulique doit être installé sur un support plat, sécurisé, stable et résistant.
- Prenez connaissance du schéma électrique et/ou hydraulique livré. Évitez toujours le raccordement erroné de conduites ou câble. Cela peut créer des situations dangereuses pour la vie !
- Sécurisez suffisamment tout le circuit électrique contre l'humidité : 230 VCA peut être nuisible !

- Veillez à avoir une boîte de commutation bien sécurisée, dont la tension se coupe automatiquement à l'ouverture de la boîte.
- Équipez la boîte de commutation des instructions et autocollants corrects.
- Ne laissez que du personnel compétent et spécialisé travailler avec l'électricité !
- Veillez à un bon raccordement à la terre éventuellement réceptionné
- En cas d'utilisation de circuits de tension, l'ensemble doit être conçu correctement et tous les aspects de sécurité doivent être pris en compte.
- La basse tension doit être stable, les divergences peuvent être de maximum +/- 10 % sur les aimants marche/arrêt et maximum +/- 5 % sur les aimants proportionnels. (mesurés sur les bornes).
- Si le circuit de basse tension est grand, veillez à ce que suffisamment de puissance puisse être livrée. Tenez compte de l'appareillage connexe déjà installé, comme les refroidisseurs, les surveillances de paramètre/sécurités, l'éclairage etc.
- Évitez tout démarrage fortuit/intempestif du groupe hydraulique.

- Évitez toute fuite ou manipulation d'huile pour éviter tout danger de glissade.
- Évitez tout contact avec la peau ou la bouche lors de toute fuite d'huile pour une raison quelconque.
- Évitez tout contact avec un liquide à haute pression. Le liquide sous haute pression éclabousse aisément les vêtements ou la peau avec des brûlures graves pour conséquence.

3.4 Prescriptions de sécurité lors de la commande

- Évitez tout démarrage fortuit/intempestif du groupe hydraulique.
- Évitez tout contact avec un liquide à haute pression. Le liquide sous haute pression éclabousse aisément les vêtements ou la peau avec des brûlures graves pour conséquence.
- Évitez tout contact avec des éléments sous tension
- Le groupe hydraulique peut être réalisé comme appareil électrique Pour éviter toute électrocution ou brûlure, les instructions de sécurité doivent TOUJOURS être respectées.
- N'utilisez JAMAIS le groupe hydraulique quand le poste de travail est humide ou mouillé.
- N'utilisez JAMAIS le groupe hydraulique dans la pluie.
- Évitez toute fuite ou manipulation d'huile pour éviter tout danger de glissade.

3.5 Prescriptions de sécurité en cas d'entretien et de réparation

- Évitez tout démarrage fortuit/intempestif du groupe hydraulique.
- Évitez tout contact avec un liquide à haute pression. Le liquide sous haute pression éclabousse aisément les vêtements ou la peau avec des brûlures graves pour conséquence.
- Évitez tout contact avec des éléments sous tension
- Veillez à ce que les accumulateurs soient hors tension lors de la réparation, montez avec des soupapes de pression
- Les accumulateurs sont des fûts sous pression. Attention au danger d'explosion. Voir paragraphe 5.2.10
- Évitez toute fuite ou manipulation d'huile pour éviter tout danger de glissade.
- Les cylindres peuvent rester sous pression en raison de leurs soupapes d'équilibrage ou clapets de non retour, veillez à ce que le cylindre soit mécaniquement libre.
- Veillez à un environnement de travail propre, exempt d'huile ou d'obstacles.
- Veillez à une protection suffisante autour des parties mobiles ou tournantes, attention au danger de coincement.
- Les flexibles en caoutchouc et synthétique seront remplacés tous les six ans par des flexibles similaires. Les flexibles qui sont en stock, peuvent être utilisés en version non montée jusqu'à quatre ans après la date de production. Seulement deux ans en version montée.
- Utilisez exclusivement des pièces originales ou similaires.
- Utilisez toujours un outillage correct.
- Tenez compte des mesures de sécurité déterminées par l'inspection du travail et/ou les autres instances.
- Le non-respect des prescriptions et mesures susmentionnées est considéré comme une négligence grave. Kramp Groep B.V. ne peut être tenu pour responsable de dommages éventuels si vous ne respectez pas les mesures et prescriptions de sécurité susmentionnée.

3.6 Pictogrammes de sécurité

Veillez à ce que les pictogrammes de sécurité restent bien lisibles sur le groupe hydraulique. Renouvelez les symboles de sécurité endommagés ou illisibles.

Pictogrammes

Emplacement : posés à divers emplacements sur le groupe hydraulique

	Signal général de danger. Attention !		Substances dangereuses
	Danger d'électrocution		Danger de pièces rotatives ou mobiles
	Danger de glissade		Danger en raison de hautes températures
	Danger de coincement du corps d'un côté		Porter les protections auditives

	Chute de charges		Porter les protections oculaires
	Accumulateur: danger d'explosion		Lire le manuel

3.7 Équipements de protection

Les équipements de protection personnelle suivants doivent obligatoirement être portés :

- Masque facial ou lunettes de sécurité.
- Protection auditive : niveau de bruit > 85 dB(A)
- Chaussures de sécurité.

4.0 Préparation et installation

4.1 Developpement et examen

Il est conseillé, avant l'installation du groupe hydraulique, de ces composants et des appareils périphériques, de se poser la question suivante : où et comment les composants doivent-ils être placés?

- Pose du groupe hydraulique et des composants devant être entretenus, à un emplacement tel qu'il est possible de réaliser ultérieurement les activités de contrôle et de maintenance de manière raisonnable. Néanmoins, tout système requiert un contrôle et une maintenance périodique.
- L'influence de la température externe. Il est clair que la présence de températures élevées réduit significativement l'évacuation de la chaleur vers l'extérieur mais les températures basses exigent également une attention particulière. La température idéale se situe entre 38 et 50 °C. La température maximale est de 60 à 68 °C. Au-delà, la durée de vie de l'huile et des composants diminue sensiblement.
- L'émission de bruit/les nuisances sonores. Les éléments suivants méritent une attention particulière : le montage de garnitures d'amortissement en caoutchouc sur les unités, les moteurs, voire les cylindres, l'utilisation de conduites et de flexibles munis de colliers de guidage adaptés et éventuellement le placement d'accumulateurs destinés à compenser les ondes de pression.

Beaucoup d'ennuis, de peine et d'argent peuvent être épargnés en se concertant et ayant connaissance de ce que l'utilisateur final ou l'opérateur attend d'une nouvelle machine.

4.2 Installation et assemblage

Suivez toujours les instructions du fabricant ou du fournisseur pour le montage des composants, des pièces de raccordement, des flexibles et des conduites.

Pendant l'installation et l'assemblage, trois règles de propreté doivent être respectées :

1. Les flexibles, les pièces de raccordement et les conduites ne sont jamais propres à l'intérieur lorsqu'ils ont été usinés. Par conséquent, ils doivent toujours être nettoyés avant l'installation, soit par rinçage, soit par soufflage, soit par essuyage avec du coton ou du papier non pelucheux, soit par immersion dans un bain d'huile ou de paraffine, soit avec des appareils spéciaux disponibles dans le commerce. L'opération doit être répétée jusqu'à ce que tous les éléments soient parfaitement propres. Si elles ont été soudées ou cintrées à chaud, les conduites doivent être traitées avec de l'esprit-de-sel pour éliminer les scories et les résidus. Il faut ensuite rincer, d'abord avec beaucoup d'eau et à haut débit, puis avec de l'eau chaude pour permettre aux conduites de sécher et effectuer un rinçage avec de l'huile ou de la paraffine pour les protéger contre la corrosion. Si le montage ne peut pas encore avoir lieu, les conduites, les raccords et les flexibles doivent être bouchés et stockés à l'abri de la corrosion, de l'humidité et de la poussière. Il en va de même pour les parties nues de l'unité et des composants.
2. Gardez le lieu de travail propre pendant l'installation et l'assemblage pour éviter de souiller le nouveau système. Un espace de travail propre est aussi plus sûr et plus agréable. Utilisez des outils propres et appropriés.
3. Utilisez de l'huile propre pour le montage éventuel des composants.
   L'huile provenant directement des fûts n'est pas suffisamment propre et peut même contenir de l'eau en raison de la formation de condensation pendant le stockage !

Comme avec tous les groupes hydraulique, le maintien strict de la propreté et le filtrage efficace de l'huile sont essentiels pour le bon fonctionnement et la longue durée de vie du système. Le non-respect de ces conditions peut compromettre le fonctionnement des pompes, des valves et des composants et entraîner des dommages importants, voire la défaillance du système.

4.3 Dimensionnement des flexibles et des conduites

Le choix de flexibles et de conduites de diamètre adéquat permet de limiter au maximum la perte de pression dans le système. Plus la résistance est élevée, plus la perte opérationnelle est importante. Il est important d'éviter les éléments re-

sponsables des chutes de pression, comme les raccords unions équerres. Si nécessaire, l'utilisation de « coudes progressifs » est recommandée. Si les conduites sont très longues ou si la vitesse de l'huile est élevée, il est préférable d'opter pour des conduites de grand diamètre. Attention : le diamètre indiqué est le diamètre extérieur !
Utilisez un diagramme d'écoulement pour la définition du dimensionnement adéquat. Les conduites doivent être réalisées à l'aide de tubes de précision en acier étiré sans soudures selon la norme DIN2445/2-1974. Suivant la pression de travail, il est possible d'utiliser des flexibles à deux inserts en acier (DIN 20022/EN853), des flexibles à quatre inserts en acier (DIN 20023/EN856) ou des flexibles synthétiques (SAE). Assurez-vous que le montage des flexibles et des conduites soit toujours exempt de tension ; évitez les endommagements mécaniques dus au croisement des flexibles et/ou des conduites ou au montage incorrect des colliers de fixation. Ne noyez jamais les flexibles sous la peinture ou la laque et tenez-les à l'écart des influences chimiques extérieures et des sources de chaleur.

4.4 Exécutants
L'installation et l'assemblage doivent être pris en charge par un personnel qualifié bénéficiant d'une formation spécialisée. Les collaborateurs doivent avoir conscience de l'importance de leurs responsabilités, en particulier sur le plan de la sécurité. Les bagues coupantes, les flexibles mal montés, etc. peuvent engendrer des situations mortelles.
Le fabricant de la machine doit avoir connaissance de son obligation de fournir une déclaration « CE » de conformité en vertu de laquelle il assume toute responsabilité à l'égard de la machine et dans laquelle il précise les conditions d'utilisation adéquates. Dans la mesure où les groupes hydrauliques, les cylindres, les flexibles, etc. sont considérés comme des demi-produits, Kramp Groep B.V. ne fournira qu'une déclaration II B à annexer à la déclaration « CE » de conformité. La déclaration II B ne constitue pas une preuve de garantie. Pour la déclaration II B, veuillez consulter la page figurant en début d'introduction.

4.5 Remplissage du système hydraulique
Le démarrage et le rodage des groupes hydraulique sont essentiels pour assurer un bon fonctionnement et éviter les défaillances. Trop souvent, les composants, en particulier les pompes, ont une fin de vie précoce : parfois après quelques jours, voire quelques minutes, parce que les conditions les plus élémentaires n'ont pas été prises en compte. Par exemple, il est fréquent que les exigences de propreté ne soient pas respectées pendant l'installation, l'assemblage et le démarrage. Même lorsque tout est mis en œuvre pour assurer un niveau optimal de soin et de propreté, il n'est pas possible d'empêcher l'intrusion d'impuretés dans un nouveau système. Pendant le démarrage, il arrive également que des particules se détachent des parties mobiles. Il est donc important de ne pas charger le système au maximum avant qu'elles n'aient pu être totalement éliminées par filtrage.

4.5.¹ Réservoir
Avant le remplissage, assurez-vous que le réservoir soit bien propre. À l'aide d'un dispositif de remplissage approprié, remplissez le réservoir d'huile propre de qualité adéquate jusqu'au niveau maximum. Le dispositif de remplissage doit être pourvu d'un filtre de 10 microns absolus minimum. Le tuyau d'aspiration du dispositif ne doit pas aspirer le fond pour que l'eau et les impuretés éventuelles restent dans le fût. S'il n'est pas possible d'effectuer le remplissage au moyen d'un dispositif approprié, utilisez des bidons ou des entonnoirs propres pour remplir le réservoir par le filtre de retour.

4.5.² Filtres d'aspiration
Lors du montage, les filtres amovibles doivent être totalement remplis pour garantir que tout l'air soit évacué avant de les replacer. Purgez ensuite le corps du filtre. Contrôlez le montage du filtre et la présence de fuites éventuelles.

4.5.³ Pompes à engrenages
En règle générale, ces pompes ne nécessitent aucune inspection supplémentaire. Toutefois, le tuyau d'aspiration doit être purgé si la pompe se trouve à l'extérieur du réservoir ou rempli d'huile si la pompe se trouve au-dessus du niveau d'huile. Dans tous les cas, contrôlez tous les raccordements pour exclure la présence de fuites et de contraintes (vannes).

4.5.⁴ Pompes à pistons et pompes à palettes
Purgez le tuyau d'aspiration de la pompe au point le plus haut. Contrôlez le tuyau d'aspiration pour exclure la présence de fuites et de contraintes (vannes et filtres d'aspiration fermés). Remplissez le corps de pompe d'huile filtrée propre au niveau de la décharge la plus haute.

4.5.⁵ Cylindres
Les cylindres, en particulier s'ils sont gros, peuvent être remplis d'huile au préalable, ce qui a le grand avantage d'éviter une baisse importante du niveau d'huile dans le réservoir pendant la mise en service et de limiter au maximum l'entrée d'air dans le système.

4.5.⁶ Boîtiers d'engrenages
Les boîtiers d'engrenages, les boîtes planétaires, les arbres de roues etc. sont exclusivement fournis sans huile. Remplissez-les selon les instructions du fabricant et utilisez toujours le type d'huile indiqué par le fabricant. Soyez également attentif à la charge thermique (en rapport avec le refroidissement éventuel).

4.6 Démarrage d'un système à circuit ouvert

4.6.¹ Électricité
Différentes conditions doivent être respectées, tant pour les applications stationnaires que mobiles :
- En cas d'utilisation de circuits de courant, l'ensemble doit être conçu de manière adéquate et tous les aspects liés à la sécurité doivent être pris en compte.
- La basse tension doit être stable, les écarts doivent être limités à +/- 10 % max. pour les aimants à commutation 2 positions (on/off) et à +/-5 % max. pour les aimants proportionnels.
- Si le circuit basse tension est grand, veillez à ce que la puissance fournie soit suffisante. Tenez compte des appareils secondaires installés (par ex. refroidisseurs, dispositifs de sécurité/surveillance des paramètres, éclairage, etc.).
- Sécurisez l'ensemble du circuit électrique contre l'humidité. Le 230 V AC peut être mortel !
- Prévoyez une mise à la terre adéquate et homologuée le cas échéant.
- Prévoyez un boîtier de commande sécurisé, automatiquement mis hors tension en cas d'ouverture.
- Munissez le boîtier des instructions et des autocollants requis.
- Les travaux électriques doivent être réservés aux collaborateurs compétents et qualifiés !!!

4.6.² Hydraulique
Avant le démarrage, contrôlez le montage des canalisations, des raccordements par brides et des raccords vissés. Le détachement des conduites peut provoquer des dégâts importants, mais aussi des lésions corporelles.
Assurez-vous que le circuit n'est pas sous pression lors du démarrage. Pour les pompes à engrenages et les pompes réglables, cette opération peut être exécutée au moyen d'un raccord libre de P vers T au niveau du bloc de valves. Pour les pompes à pression constante, elle s'effectue au moyen d'une valve by pass entre P et T. Avec les systèmes à circuit fermée moteur/pompe, le refoulement (réglage du plateau oscillant) doit être en position neutre.

4.6.³ Sens de rotation de la pompe
Il s'agit tout d'abord de vérifier le sens de rotation de la pompe et de s'assurer qu'il est bien correct.
Le sens de rotation est indiqué sur la pompe et le moteur électrique :

- R= vers la droite	- D= vers la droite	- CW= vers la droite
- L= vers la gauche	- S= vers la gauche	- CCW= vers la gauche

Le sens de rotation de la pompe est déterminé par le côté arbre. Pour contrôler :
- avec un moteur à combustion, amorcez brièvement le moteur sans le démarrer.
- avec un moteur électrique, démarrez le moteur brièvement et arrêtez-le directement.

4.6.⁴ Première phase de démarrage
Pendant la première phase de démarrage, la pompe doit être totalement dépressurisée pour pomper et évacuer tout l'air encore présent dans le tuyau d'aspiration, les filtres et les conduites de pilotage éventuelles. Dans les systèmes mobiles combinés à un moteur à combustion, l'opération doit être effectuée à un régime aussi bas que possible. Pendant cette phase, vérifiez que la pompe libère de l'huile car une poche d'air peut se former dans le filtre ou le tuyau d'aspiration !
Contrôlez également que la pompe ne peut pas aspirer d'air parasite en raison de raccords mal serrés ou de fuites au niveau du filtre d'aspiration. En général, la présence d'air parasite peut être détectée grâce au « crépitement » et à la formation excessive de mousse dans le réservoir. Pendant la phase de démarrage, contrôlez en permanence le niveau d'huile dans le réservoir. Laissez le système fonctionner hors pression pendant au moins 15 minutes pour permettre à l'huile de parvenir à température et contrôler la présence de fuites dans le système.
Lorsque le système est à température, la dépression du tuyau d'aspiration mesurée directement à la pompe ne peut être inférieure aux valeurs suivantes :
- pompes à engrenages : 0,3 bar max.
- pompes réglables : différence entre la pression dans le corps de la pompe et la pression d'aspiration

Si ces valeurs sont dépassées, le système doit être adapté soit en agrandissant le tuyau d'aspiration, soit en limitant la pression initiale au niveau du réservoir. La pression ne peut pas dépasser la pression maximale indiquée pour le corps de pompe ou les composants montés éventuels. Une pression trop élevée dans le corps de la pompe risque d'endommager la pompe ou de provoquer une avarie.

4.6.⁵ Réglage de la valve de sécurité
Lorsque la première phase de démarrage s'est déroulée correctement, la pression régulée/sécurisée du système doit être contrôlée. Si la valve de sécurité n'est pas réglée sur la pression de travail maximale, effectuez le réglage comme suit.
Desserrez totalement la vis de réglage de la cartouche de sécurité (valeur minimale) et mettez le système sous pression à l'aide d'une des valves de commande, par exemple la valve pilotée devant un orifice fermé ou en faisant entrer totalement une fonction de cylindre. Resserrez ensuite lentement la vis de réglage de la cartouche de sécurité jusqu'à ce que la pression de travail requise soit atteinte. Assurez-vous que la puissance absorbée reste inférieure à la puissance installée. Une fois la pression de travail réglée, plombez la sécurité. De cette manière, un simple contrôle suffira par la suite à vérifier que le réglage est encore valable.

4.6.⁶ Réglage de la pression de contrôle de rétroaction – pompe réglable
Lorsque la pompe en est équipée, le réglage de la pression détermine la pression maximale du système. Une sécurité anti-choc séparée garantit une sécurisation optimale. Elle doit être réglée environ 25 bars plus haut que le réglage de la pression.

Si la pression de contrôle de rétroaction n'est pas réglée, procédez comme suit.
Serrez la vis du réglage de la pression jusqu'à une valeur aussi élevée que possible. Desserrez totalement la vis de réglage de la sécurité antichoc (valeur minimale) et mettez le système sous pression à l'aide d'une des valves de commande, par exemple la mise en pression devant un orifice fermé ou en faisant entrer totalement une fonction de cylindre. Resserrez ensuite lentement la vis de réglage de la sécurité antichoc jusqu'à ce que la sécurité antichoc atteigne la valeur requise, qui se situe environ 25 bars plus haut que la pression du système. Lorsque le réglage est terminé, faites tourner le compensateur de pression dans le sens opposé jusqu'à la valeur requise pour la pression du système. Assurez-vous que la puissance absorbée reste inférieure à la puissance installée. Une fois la pression de contrôle de rétroaction réglée, plombez les dispositifs de réglage. De cette manière, un simple contrôle suffira par la suite à vérifier que le réglage est encore valable.

4.6.⁷ Première mise à l'essai

Lorsque la pompe fonctionne correctement et que le système est réglé, différentes fonctions peuvent être commandées l'une après l'autre. Dans la mesure du possible, démarrez les fonctions en vous assurant que la charge est aussi faible que possible. Procédez lentement et répétez l'opération plusieurs fois pour éliminer au maximum l'air du système. Pendant l'essai, contrôlez en permanence le niveau du réservoir et remplissez-le si nécessaire. Pour les différentes fonctions, laissez le système se mettre sous pression et contrôlez les raccordements par brides et les raccords vissés pour exclure toute fuite. Faites entrer et sortir les cylindres totalement ; pendant tout ce cycle de mouvement, contrôlez la qualité de l'installation (blocages, erreurs d'alignement et coincement des pièces). Réglez la valeur appropriée au moyen des graphiques de charge de flambage disponibles. En cas de dépassement de la limite de flambage sous pression normale dans le système, placez des sécurités de portes. Laissez le moteur tourner à plein régime, assurez-vous que le nombre de tours est correct et que le moteur a des possibilités de décélération en cas de moment d'inertie élevé. Si nécessaire, placez des valves de transition avec clapets anti-cavitation afin d'obtenir une décélération ralentie et de compenser les fuites éventuelles.

4.6.⁸ Réglage des valves d'équilibrage

Des valves d'équilibrage peuvent être placées si les cylindres ou les moteurs dépassent le refoulement de la pompe en raison de charges externes. Les valves d'équilibrage peuvent exclusivement être réglées en pratique, en situation de charge. Il existe deux possibilités pour le réglage :

1. Pression de maintien maximale inférieure d'environ 25 bars à la pression du système (pression mesurée entre le cylindre et la valve d'équilibrage).
2. Valve d'équilibrage supérieure d'environ 25 bars à la pression de charge maximale (pression mesurée entre le cylindre et la valve d'équilibrage).

4.6.⁹ Réglage des paramètres

Lorsque tous les réglages du système sont effectués, les paramètres (pressostats, commutateurs de fin de course, surveillance de la température et surveillance éventuelle du niveau) peuvent également être réglés. Pour le réglage des pressostats, un manomètre doit être placé parallèlement à l'interrupteur pour permettre de déterminer avec exactitude la valeur de réglage.

Pour les interrupteurs de fin de course, il doit être tenu compte des vitesses de réaction de la valve et de la vitesse d'arrêt des éléments mécaniques concernés (en raison du moment d'inertie).La surveillance de la température doit être réglée sur la température maximale adéquate. Si elle est destinée à commander un refroidisseur, tenez compte du fait qu'après le premier signal et avant que le refroidisseur n'ait stabilisé la température, une augmentation de température précédera la diminution visée (= inertie). La surveillance de la température doit donc être réglée sur une valeur inférieure à la température maximale autorisée. La surveillance du niveau doit être définie de manière à ce que le niveau d'huile puisse fluctuer au-dessus du niveau critique sans jamais l'atteindre pendant le fonctionnement normal.

4.7 Démarrage d'un système à circuit fermé

4.7.¹ Travaux préparatoires

Au démarrage, l'air présent est expulsé hors du système. Cela peut rendre la machine temporairement incontrôlable à la suite d'influences extérieures, par ex. une charge légère ou un roulement. Afin de garantir la sécurité au maximum, les véhicules à entraînement hydrostatique doivent être calés, ce qui signifie que leurs roues ne doivent plus être en contact avec le sol. Pour les treuils et les autres dispositifs de ce type, l'entraînement doit pouvoir tourner librement sans provoquer aucune action (par ex. le relevage de câbles). Lors de la mise en service, soyez toujours attentif à la sécurité et tenez compte des mouvements imprévus. Ne laissez jamais une combinaison fermée moteur/pompe fonctionner sans huile afin d'éviter des dommages irréparables.

4.7.² Remplissage et purge des composants

Avant le démarrage, le système doit être rempli d'huile filtrée propre (voir chapitre 5, Huile hydraulique).
Lors du montage de filtres amovibles, l'élément de filtrage doit être totalement rempli en raison de l'apparition possible d'une poche d'air pendant le démarrage. Le tuyau d'aspiration raccordé à la pompe d'amorçage doit être rempli ou purgé aussi près de la pompe que possible.Le corps de pompe et le carter du moteur doivent être remplis d'huile filtrée propre. Il faut pour cela utiliser le point le plus haut, qui sert généralement pour le tuyau de récupération des fuites.

4.7.³ Remplissage d'un système haute pression au moyen d'un dispositif de rem-

plissage spécial
La meilleure manière de remplir un système à circuit fermé moteur/pompe consiste à utiliser un dispositif de remplissage permettant de remplir l'ensemble du système sous pression (en interne). Le dispositif de remplissage se compose d'une pompe à engrenages caractérisée par un refoulement de 5 à 6 l/min., d'une valve de limitation de pression (réglée sur 20 bars) et d'un filtre fin de 10 microns absolus. Le dispositif de remplissage doit être raccordé au raccordement manomètre de la pression d'alimentation. Raccordez les conduites de purge aux conduites du manomètre de l'orifice haute pression et reliez-les au réservoir. Activez le dispositif de remplissage et laissez-le fonctionner jusqu'à ce que l'huile sortant des deux raccordements manomètres des orifices haute pression soit claire et exempte de bulles d'air. Démontez le dispositif de remplissage et les conduites de purge et montez des raccords de mesure ou des manomètres sur les orifices. Contrôlez le niveau d'huile du réservoir et complétez éventuellement avec de l'huile propre filtrée.

4.7.4 Première phase de démarrage d'un système à circuit fermé moteur/pompe
Pendant la première phase de démarrage, le système à circuit fermé moteur/pompe doit fonctionner avec une charge aussi faible que possible afin d'évacuer l'air présent dans les filtres, les tuyaux, le corps de pompe et le carter du moteur.
Si vous n'utilisez pas de dispositif de remplissage, procédez comme suit :

Phase 1 :
La pompe à pistons réglable doit se trouver en position neutre. Activez la source d'entraînement en maintenant le régime aussi bas que possible pendant env. 10 à 15 secondes. Désactivez ensuite la source d'entraînement pendant 2 à 3 minutes afin de stabiliser le débit d'huile pour que l'air éventuellement présent puisse s'échapper. Répétez l'opération au moins 5 fois. Pendant la procédure, contrôlez en permanence le niveau d'huile dans le réservoir et les fuites éventuelles. La pression d'alimentation doit arriver à la valeur réglée, qui se situe généralement autour de 20 à 30 bars. Si la pression d'alimentation n'atteint pas cette valeur, interrompez immédiatement la phase de démarrage et vérifiez une nouvelle fois que le raccordement d'aspiration est correctement purgé, qu'il n'y a pas de poche d'air et que le tuyau d'aspiration peut fonctionner librement. Lorsque tous ces points ont été contrôlés, répétez une nouvelle fois la procédure jusqu'à ce que la pression d'alimentation ait atteint la valeur adéquate.

Phase 2 :
Faites fonctionner la source d'entraînement en adoptant un régime légèrement plus élevé. Inclinez la pompe très lentement jusqu'à 1/4 de la cylindrée totale et laissez-la dans cette position pendant au moins 30 secondes. Replacez la pompe en position neutre, puis inclinez-la très lentement dans l'autre direction jusqu'à 1/4 de la cylindrée totale. Laissez-la dans cette position pendant au moins 30 secondes et remettez-la à nouveau en position neutre. Pendant cette procédure, surveillez le manomètre de la pression d'alimentation, qui doit rester stable sur la valeur réglée. Les manomètres des orifices haute pression doivent également indiquer une valeur stable en fonction de la charge. Le manomètre du tuyau de retour du moteur doit indiquer une valeur quasi égale à celle de la pression d'alimentation. Répétez la procédure jusqu'à ce que l'huile de décharge/rinçage soit claire et exempte de bulles d'air.
Si vous utilisez un dispositif de remplissage spécial, la phase ci-dessus peut être mise en œuvre plus rapidement en respectant un temps de repos de 1 minute. La phase 2 doit être mise en œuvre de la même manière.

4.7.5 Purge résiduelle et mise à l'essai
Lorsque la première phase de démarrage a été menée à bien, le système peut être porté à température afin d'évacuer l'air résiduel. L'opération peut être réalisée en augmentant progressivement le régime et la charge. Avant la mise à l'essai, vérifiez (le cas échéant) le bon fonctionnement des freins à disques multiples ou des freins de maintien commandés par la pression d'alimentation ou par un dispositif externe pour garantir une intervention efficace en cas d'urgence. Augmentez la charge progressivement en surveillant les manomètres en permanence. La sécurité ne peut jamais être négligée ! Enfin, assurez-vous que la pression de travail maximale corresponde aux valeurs exigées et/ou indiquées, car le choix des composants a été fait en rapport avec la pression. Tout dépassement de la pression prédéfinie peut provoquer de graves dégâts.

4.7.6 Responsabilité
Avant qu'un nouveau système puisse être opérationnel au sein du processus de travail (en particulier avec les prototypes), il est conseillé de l'évaluer dans son intégralité au cours d'une procédure de mise à l'essai reproduisant les conditions réelles d'utilisation, y compris les plus extrêmes. Cette opération est nécessaire pour pouvoir faire appel à la garantie par la suite en cas de dommages. L'évaluation doit être exécutée par des techniciens spécialisés compétents au moyen d'appareils de mesure électroniques. Pendant la mesure, les valeurs doivent être comparées aux données des différents composants fournies par le fabricant. Les valeurs à mesurer sont les suivantes : la pression de travail nominale, **la pression de travail maximale**, la pression de pointe, la pression d'alimentation, le débit d'huile, les vitesses de réaction de la pompe et des commandes du moteur. Le système n'est homologué et couvert par la garantie qu'à condition que ces données aient été mesurées et imprimées par un module relié aux appareils de mesure électroniques. Si la procédure n'est pas respectée, la responsabilité du système incombe exclusivement à l'utilisateur final. Les demandes d'intervention de la garantie sont tranchées par Kramp Groep B.V. de manière définitive et sans possibilité de réclamation.

5.0 Entretien
Chaque machine équipée d'un système hydraulique, qu'elle soit mobile ou stationnaire, est munie d'un manuel d'utilisation et d'une déclaration « CE » de conformité. Les instructions d'entretien sont essentielles. Pour pouvoir exécuter un entretien

correct, l'utilisateur final doit savoir comment s'y prendre. La transmission de ces connaissances incombe au fabricant de la machine.

5.1 Entretien préventif

L'inspection régulière du système hydraulique est importante sur le plan économique dans la mesure où les coûts associés à un arrêt dû à un manque d'entretien sont pratiquement toujours plus élevés. Une inspection planifiée, menée à un moment déterminé après un certain nombre d'heures de fonctionnement et axée sur le contrôle préventif des pièces essentielles, peut aider à prévenir des temps d'arrêt et de coûteuses réparations. Pour éviter d'oublier certaines pièces, il peut par exemple être utile de suivre le trajet de l'huile en commençant par le réservoir.

5.2 Entretien périodique

La première révision doit être réalisée après 100 heures de fonctionnement à compter de la mise en service. Les filtres doivent être remplacés et l'huile doit être contrôlée dans tous les cas. L'ensemble de l'installation doit ensuite être examiné attentivement. Vous pouvez suivre les points ci-dessous :

- Après la première révision, un gros entretien doit être effectué après 300 heures de fonctionnement, puis par la suite toutes les 500 heures de fonctionnement ou plus tôt en fonction de la charge et des conditions d'utilisation mais au minimum une fois par an. La fréquence des révisions est déterminée par la charge et par les influences extérieures.
- Lors du gros entretien, l'huile et les filtres doivent être remplacés. Pour l'huile, vous pouvez éventuellement prolonger le délai en la faisant analyser par une société spécialisée. Voir aussi 4.2.1.

Pour un entretien optimal, les points ci-dessous doivent également être respectés.

5.2.¹ Réservoir

Le niveau d'huile doit être correct et l'huile utilisée doit correspondre à la qualité et à la viscosité indiquées. Pour les installations plus grandes, il est intéressant de faire analyser un échantillon d'huile. Des sociétés indépendantes spécialisées peuvent indiquer si l'huile doit être remplacée ou si la machine peut encore fonctionner en l'état jusqu'à l'entretien périodique suivant. Les tests pratiqués sur l'huile portent notamment sur le taux d'acidité, la viscosité et le degré d'encrassement. Pour éviter une analyse coûteuse, vous pouvez pratiquer une inspection visuelle bien que ce contrôle soit très peu fiable. Il est possible de parvenir à une conclusion approximative sur la base de l'odeur (odeur d'acide ou de brûlé), de la couleur (jaune ou laiteuse) et de la saleté de l'huile.
La marque et la qualité de l'huile utilisée doivent rester identiques lors de chaque remplissage ou vidange. Sauf autorisation écrite du fournisseur d'huile, il ne faut jamais mélanger des marques et des qualités différentes.

5.2.² Tuyau d'aspiration

Le tuyau d'aspiration doit être inspecté pour exclure la présence de dégradations et de parties saillantes provenant de l'insert en acier du flexible. Les raccords vissés doivent être contrôlés et serrés si nécessaire.
Les flexibles en plastique ou en caoutchouc sans insert en acier doivent être contrôlés encore plus attentivement car ils peuvent se déformer sous l'effet de la température de l'huile et de la puissance d'aspiration de la pompe, ce qui risque de réduire la section de passage vers la pompe.

5.2.³ Pompe

La pompe doit être contrôlée pour exclure les fuites le long de l'arbre de pompe et les fuites externes le long des régulateurs ou des couvercles et au niveau des conduites montées. Dans ce contexte, recherchez toute trace d'huile dans l'environnement direct de la pompe (par ex. éclaboussures sur le sol ou sur les pièces du châssis). Contrôlez l'accouplement débrayable : vérifiez les dommages éventuels au niveau des étoiles synthétiques, le jeu au niveau des paliers de montage ou des arbres de transmission à cardan, la tension de la courroie trapézoïdale, etc.
Les différents circuits côté refoulement doivent être contrôlés individuellement en suivant le trajet de l'huile. Soyez également attentif aux fuites au niveau des raccords vissés et aux modifications des bruits, qui peuvent être liées au fonctionnement des roulements.

5.2.⁴ Flexibles et conduites

Inspectez les canalisations pour exclure toute fuite ou tout endommagement et contrôlez l'intégrité et la fixation des colliers. Vérifiez également l'usure des conduites au niveau des colliers de guidage et veillez à ce que les conduites puissent se positionner librement. Les flexibles doivent être contrôlés minutieusement pour détecter les déformations et dégâts éventuels. Soyez également attentif à la corrosion. Les flexibles en caoutchouc et en plastique doivent être remplacés après six ans par des flexibles similaires (recommandation de l'union des assurances contre les accidents industriels, zh 1/74 et recommandation selon la norme DIN-20066). Les flexibles non montés présents en stock peuvent être utilisés jusqu'à quatre ans après la date de fabrication. Les flexibles montés ne peuvent être utilisés que jusqu'à deux ans. Le montage de flexibles inadéquats ou trop vieux peut engendrer des situations dangereuses et porter gravement atteinte à l'environnement et à la machine.

5.2.⁵ Filtres

En présence d'indicateurs, le contrôle du colmatage des filtres peut s'effectuer assez facilement. S'il n'y a pas d'indicateurs, les filtres peuvent être inspectés visuellement. Éventuellement, un avis spécialisé peut permettre de déterminer l'état de certaines parties. Remplacez toujours les filtres en même temps que l'huile et assurez-vous d'utiliser la finesse de filtration appropriée. Contrôlez aussi régulièrement les filtres d'aération du réservoir en raison des possibilités de dépression ou de

surpression.

5.2.[6] Refroidisseur
Inspectez régulièrement le radiateur du refroidisseur pour exclure la présence d'impuretés et éviter une perte de capacité de refroidissement. Nettoyez le refroidisseur à l'air comprimé contre la direction de l'air en fonction. N'utilisez jamais de nettoyeur à vapeur pour éviter tout risque d'endommagement. Si l'agent réfrigérant est un liquide de refroidissement, l'échangeur thermique ne nécessite en principe aucun entretien. Remplacez le liquide selon les instructions du fournisseur. Sauf autorisation du fournisseur, ne mélangez jamais des liquides de marques ou de compositions différentes. Si l'agent réfrigérant est de l'eau de distribution ou de l'eau souterraine, inspectez régulièrement le refroidisseur pour exclure la présence de dépôts de calcaire, de manganèse, etc. Les impuretés internes entraînent une baisse importante de la capacité de refroidissement.

5.2.[7] Valves intermédiaires et à superposer
Les valves intermédiaires et à superposer (valves d'équilibrage, valves de transition, clapets anti-retour pilotés, etc.) doivent être contrôlées visuellement pour exclure la présence de fuites et de dégâts éventuels ; en cas de doute, elles doivent être démontées, contrôlées et remplacées si nécessaire. Lors du démontage, veillez à ce que la valve ne soit plus soumise à aucune charge, qu'il s'agisse de la pression d'huile ou d'une charge externe. Attention aux situations incontrôlables!

5.2.[8] Vérins
Inspectez les vérins pour exclure la présence de fuites le long du ou des joints au niveau de la tige et remplacez les joints préventivement si nécessaire. Contrôlez également l'endommagement éventuel de la tige (griffes et usure). En cas de doute, informez-vous sur les mesures à prendre auprès de spécialistes. Vérifiez la fixation du vérin, en particulier au niveau de l'œillet articulé et des têtes sphériques. Contrôlez la position des flexibles sur le vérin (points d'usure) et assurez-vous qu'ils ne font l'objet d'aucune tension. Lors du démontage, veillez à ce que le cylindre ne soit plus soumis à aucune charge. Tenez compte des valves d'équilibrage et des clapets anti-retour pilotés. Verrouillez la partie mécanique pour éviter les situations incontrôlables.

5.2.[9] Boîtiers d'engrenages
Contrôlez régulièrement le niveau d'huile au moyen du verre-regard ou de la jauge. Respectez le même intervalle de vidange que pour l'huile hydraulique. Laissez l'huile s'écouler à chaud et soyez attentif aux différents points de vidange le cas échéant. Assurez-vous également que le filtre de purge monté par défaut sur la boîtier d'engrenages soit bien ouvert et nettoyez-le à l'aide d'un nettoyant liquide si nécessaire. La marque et la qualité de l'huile utilisée doivent rester identiques lors de chaque remplissage ou vidange. Sauf autorisation écrite du fournisseur d'huile, il ne faut jamais mélanger des marques et/ou des compositions différentes.

5.2.[10] Accumulateurs
En cas de doute, la pression d'azote peut être contrôlée à l'aide d'un instrument spécial. **Avant de toucher à un accumulateur, il convient de respecter certaines règles de sécurité.** L'accumulateur doit toujours être totalement dépressurisé côté huile. Ouvrez le robinet de by pass pour que la pression puisse passer vers le réservoir. Il est obligatoire d'utiliser un tel robinet ! Ne rechargez **jamais** un accumulateur avec de l'oxygène ou de l'air comprimé car il existe un risque d'explosion !!! Rechargez-le uniquement avec de **l'azote**. Ne remplissez jamais un accumulateur au-delà de la pression de remplissage maximale autorisée. La pression de remplissage doit être gravée sur l'accumulateur, ainsi que la pression de travail maximale autorisée. Tout dépassement de l'une de ces deux valeurs implique un danger d'explosion.

5.3.[11] Planification
Planifiez les inspections d'entretien préventif longtemps à l'avance, éventuellement de commun accord avec les fournisseurs. Veillez à disposer de collaborateurs qualifiés pour l'exécution des inspections. En cas de doute, embauchez du personnel. Essayez de tenir compte des saisons, des pics de travail, des week-ends et des vacances. Tenez compte de l'approvisionnement en pièces détachées et assurez-vous que les pièces essentielles sont disponibles dans le stock.

6.0 Huile hydraulique
6.1 Choix de l'huile
La fonction principale de l'huile utilisée dans le système est la transmission d'énergie, mais également la lubrification des composants. De plus, l'huile doit aussi être en mesure d'éliminer les impuretés, les particules d'usure et la chaleur.

Propriétés requises :
- Bonnes propriétés de lubrification
- Bonne capacité d'absorption des impuretés
- Viscosité adaptée à l'application
- Bon dope anti-mousse
- Bonne capacité de séparation d'air
- Bonne capacité hydrofuge

Le choix définitif est déterminé par les conditions d'utilisation et s'opère parmi trois types de base :
- huile minérale (le type le plus courant)
- huile synthétique

- huile biologique

Lorsque l'on utilise de l'huile synthétique, il faut surtout vérifier si le produit est fabriqué à base d'ester de phosphate, qui exige des joints spéciaux. L'huile biologique fait l'objet de conditions d'utilisation spécifiques car elle peut être fortement hygroscopique (= elle retient l'humidité) et peut avoir une courte durée de vie selon les circonstances.
Le choix définitif doit être posé de commun accord avec le fournisseur d'huile et le fournisseur du groupe hydraulique. Une fois l'huile choisie, le type et la marque doivent être clairement indiqués sur le groupe. Par ailleurs, l'utilisateur final doit en avoir connaissance car les différents types et marques ne peuvent pas être mélangés inconsidérément. En cas de mélange de plusieurs types et/ou marques, les différents dopes utilisés par les marques risquent de réagir entre eux et de compromettre les propriétés de l'huile. Si vous avez un doute, veuillez consulter votre fournisseur d'huile.
Dans des conditions de fonctionnement normales (38-50 °C), la viscosité doit se situer à 32 cSt pour les pompes à engrenages et les pompes à pistons. En cas de conditions extrêmes, il est préférable de demander conseil à votre fournisseur au préalable.

6.2 Propriétés déterminantes pour le choix de l'huile hydraulique

Les propriétés suivantes jouent un rôle important dans le choix de l'huile hydraulique :

- Viscosité
- Indice de viscosité (VI) et/ou classe de viscosité (VG) (visc. à 40 °C)
- Point d'écoulement

Les propriétés de l'huile hydraulique doivent être adaptées aux spécificités et à l'environnement de chaque application.

6.2.¹ Viscosité

On dit d'une huile hydraulique qu'elle a une faible viscosité lorsqu'elle est très liquide et a une viscosité élevée lorsqu'elle est épaisse. La viscosité évolue en fonction de la température : elle diminue lorsque la température monte et augmente lorsque la température baisse. Les installations hydrauliques subissent des variations de température extrêmes, en particulier dans les véhicules mobiles. La plage de viscosité est donc essentielle. L'huile hydraulique doit être suffisamment liquide pour circuler sans résistance excessive dans les filtres, les tuyaux d'aspiration, les tuyaux de retour et les différents composants. D'autre part, elle ne doit pas être trop liquide sinon le film d'huile (lubrifiant) risque de s'interrompre, ce qui peut provoquer des dommages mécaniques internes.

6.2.² Indice de viscosité – classe de viscosité

L'indice de viscosité est exprimé par un nombre qui donne des informations sur la manière dont l'huile hydraulique va se comporter face aux changements de température. Les diagrammes température/viscosité indiquent la plage de température d'utilisation de l'huile selon l'indice de viscosité. La plage de température est limitée par un indice de viscosité maximal et un indice de viscosité minimal. La plupart des huiles hydrauliques possèdent un VI entre 90 et 110. Les huiles hydrauliques dont le VI est supérieur à 110 mais compris entre 130 et 200 sont peu sensibles aux variations de température. Elles se caractérisent par de bonnes propriétés de démarrage et des pertes de puissance minimales à basse température. À haute température, on peut utiliser une huile hydraulique dotée d'un indice de viscosité élevé afin d'obtenir une bonne étanchéité et une usure moindre. La résistance élevée des huiles hydrauliques à haut indice de viscosité permet de prévenir les dommages et les pannes, de réduire les coûts opérationnels et de prolonger la durée de vie de l'installation.

6.2.³ Point d'écoulement

Les huiles hydrauliques restent liquides lorsque la température est basse et que le point d'écoulement est atteint. La température de fonctionnement minimale au démarrage de l'installation doit être largement supérieure à la température d'écoulement ; de plus, la viscosité minimale de départ doit correspondre aux prescriptions du fabricant de la pompe. On peut donc en déduire la température de démarrage minimale de l'installation.

6.3 Conditions d'utilisation de l'huile hydraulique

L'huile hydraulique doit être exempte d'impuretés, qui peuvent avoir un impact défavorable sur le fonctionnement, la durée de vie ou la fiabilité du système.

6.3.¹ Sources de pollution

Sources de pollution et conséquences :

Source de pollution	Conséquence
Air	Cavitation / Combustion due à l'« effet diesel » / Compressibilité de l'huile / Production de bruit accrue
Eau	Vieillissement accéléré de l'huile / L'huile mousse plus rapidement / Diminution des propriétés lubrifiantes
Température trop basse	Augmentation de la viscosité, risque de cavitation, résistance accrue dans les conduites et les valves, ralentissement dans les valves de commande, baisse du rendement, perte de pression élevée dans les filtres, avec pour conséquence l'ouverture des valves by pass ou la déchirure des éléments de filtration

Température trop haute	Diminution de la viscosité, vieillissement accéléré de l'huile, épaisseur du film lubrifiant non garantie, augmentation des fuites internes, baisse du rendement, perte des propriétés et des fonctions des joints d'étanchéité
Impuretés	Usure extrême des composants / Obstruction des étranglements Augmentation des pertes d'énergie en raison de l'accroissement des fuites internes Baisse ou perte totale des propriétés de commande des valves

6.3.² Valeur de filtration

Le degré de filtration d'un filtre est exprimé par la valeur ßx. Plus ce chiffre est élevé, plus la filtration est de qualité. La valeur ßx est convertie en un degré d'efficacité exprimé en %. Cette méthode est généralement admise dans le secteur. En pratique, la valeur acceptée est de ßx 75.

6.3.³ Finesse de filtration

En définitive, la finesse de filtration et le matériau du filtre déterminent la classe de pureté, qui doit être suffisante pour correspondre à la valeur ßx 75. Les éléments de filtration sont généralement en papier ou en fibre de verre, qui satisfait à presque toutes les exigences.

	Degré de pureté recommandé		Finesse de filtration	Élément de filtration
Application	ISO 4406	NAS 1638	ßx 75	Fibre de verre (A) Papier (P)
-Systèmes d'asservissement / -Systèmes haute pression / -Presses d'injection	15/11	4 - 6	6	A06
-Valves proportionnelles -Hydraulique industrielle	16/13	7 - 8	10	A10
-Hydraulique mobile / -Construction mécanique générale / -Systèmes moyenne pression	18/14	8 - 9	16	A10
-Systèmes basse pression / -Industrie lourde / -Hydraulique à eau	19/15	9 - 11	25	A25

6.3.⁴ Mesures de sécurité et d'hygiène en cas d'utilisation d'huile hydraulique

Les membres du personnel chargés d'effectuer des travaux sur les installations utilisant de l'huile hydraulique, de l'huile de lubrification, de la graisse ou des conservateurs doivent respecter les règles suivantes :

- Évitez tout contact prolongé du liquide avec la peau. En cas de contact, nettoyez soigneusement la peau. Portez des vêtements ne portant aucune trace de liquide. Soyez également attentif à ne pas contaminer la nourriture et les boissons pendant les travaux.

  - Évitez tout contact entre la peau et les liquides à plus de 60 °C ou les pièces de machines chaudes.
  - Évitez le contact avec les yeux. En cas de contact, rincez abondamment à l'eau et consultez un médecin.
  - L'entreposage du liquide doit être effectué conformément aux recommandations officielles. Veillez à la présence d'extincteurs et de sorties de secours.
- En cas de risque d'incendie, il peut être utile d'envisager l'utilisation d'un liquide peu inflammable.
- Nettoyez directement les taches de liquide pour éviter tout risque de glissade.
- Les liquides ne peuvent pas être déversés dans le sol ou l'eau de surface.
- Les sols en béton doivent être étanches.
- Confiez l'enlèvement et le recyclage des liquides usés à des entreprises spécialisées.
- Ne tentez jamais d'arrêter les fuites avec les mains.

6.3.⁵ Entreposage

L'entreposage du liquide hydraulique doit s'effectuer dans des locaux répondant aux normes légales. En raison des problèmes de formation de condensation, la température doit être maintenue à un niveau aussi constant que possible. Veillez également à ce que le stock ait un débit suffisant. Refermez les fûts entamés pour éviter tout risque de pollution et de condensation.

7.0 Fourniture des pièces détachées

Comme les installations mécaniques, les installations hydrauliques sont soumises à l'usure. Kramp Groep B.V. dispose d'un entrepôt bien équipé pour les pièces détachées standard. Toutefois, il peut arriver que nous ne soyons pas en mesure de vous aider directement. Pour éviter un arrêt coûteux, il est recommandé de conserver certaines pièces essentielles en stock, en particulier lorsque l'installation comprend des composants uniques ou difficilement interchangeables avec d'autres éléments

(cylindres, moteurs et pompes réglables, valves proportionnelles, commandes électroniques, etc.).

Pour la commande de vos pièces de réserve, utilisez la liste des pièces et le schéma hydraulique joint le cas échéant. Mentionnez toujours la marque, le numéro du modèle, voire le numéro d'identification. Sur demande, nous vous remettrons une offre relative aux pièces de réserve qu'Kramp Groep B.V. vous conseille d'avoir toujours en stock. En cas de doute, n'hésitez pas à contacter notre service commercial technique pour avis.

8 Pannes

Malgré tout le soin que nous avons apporté à votre installation et même si vous avez respecté les instructions d'entretien, des pannes peuvent se produire. Le diagnostic des pannes doit être confié à des techniciens qualifiés spécialisés. Au besoin, notre service commercial technique ou notre service après-vente peut vous offrir une aide technique. Avant de commencer le diagnostic, il convient tout d'abord de bien réfléchir et de se familiariser avec le système hydraulique.

Le diagnostic des pannes doit s'effectuer de manière logique et systématique. En règle générale, il est recommandé de commencer par le réservoir.

1. Le niveau d'huile est-il bon ?
2. L'état des filtres est-il bon ?
3. La pression, le débit d'huile et le sens d'écoulement correspondent-ils aux indications ?
4. La température de l'huile est-elle correcte (viscosité) ?
5. Y a-t-il des vibrations ou du bruit (cavitation/air) ?
6. Le circuit de courant est-il bon ?
7. La commande de secours fonctionne-t-elle ?
8. Le problème est-il apparu progressivement ou subitement ?
9. Y a-t-il eu des modifications récemment ?
10. Etc.

Lorsqu'un composant défectueux est localisé, l'espace environnant doit être soigneusement nettoyé avant tout remplacement ou toute réparation. Recherchez également l'origine de la panne pour déterminer pourquoi et comment la pièce a posé problème. Soyez attentif aux pièces cassées (où sont-elles ?) et retrouvez-les pour éviter les risques de dommages consécutifs. Ne démontez jamais les composants hydrauliques en plein air ; faites-le ou faites-le faire dans un atelier spécial bien équipé. En cas de dommages graves, prenez contact avec Kramp Groep B.V. pour obtenir un avis spécialisé (par ex. perte totale des moteurs, cylindres ou pompes hydrauliques). Dans bon nombre de ces cas, le système devra être rincé et nettoyé intégralement.

Vous trouverez ci-dessous une liste des problèmes possibles avec une indication des causes et solutions.

8.1 L'installation fait trop de bruit (la pompe cavite, l'aspiration est difficile)

CAUSES	SOLUTIONS
Le tuyau ou le filtre d'aspiration est bouché.	Éliminez l'obstruction ou nettoyez ou remplacez l'élément.
Le tuyau d'aspiration est trop étroit.	Remplacez le tuyau d'aspiration par un tuyau plus large.
Il y a trop de coudes dans le tuyau d'aspiration.	Réduisez le nombre de coudes ou optez pour une section de passage plus grande.
Le fluide est trop froid.	Réchauffez le fluide au moyen d'un élément de chauffage.
La pompe d'alimentation se bloque.	Réparez ou remplacez la pompe d'alimentation.
Le réservoir ne « respire » pas.	Montez un filtre d'aération.
Le fluide a une trop haute viscosité.	Remplacez l'huile et optez pour un type d'huile avec une viscosité plus faible.

8.2 Il y a de l'air dans l'huile

CAUSES	SOLUTIONS
Le niveau d'huile du réservoir est trop bas.	Remplissez le réservoir jusqu'au niveau adéquat.
L'extrémité du tuyau de retour est plus haute que le niveau d'huile du réservoir.	Prolongez le tuyau de retour pour qu'il arrive sous le niveau d'huile.
L'extrémité du tuyau de retour est trop proche du tuyau d'aspiration.	Placez les tuyaux de retour et d'aspiration aussi loin que possible l'un de l'autre.
Les joints des arbres laissent passer l'air.	Remplacez les joints.

Les raccords du tuyau d'aspiration laissent passer l'air.	Serrez la canalisation ou remplacez les raccords.
Le flexible d'aspiration est poreux.	Remplacez le tuyau d'aspiration.

8.3 Vibrations mécaniques

CAUSES	SOLUTIONS
Les conduites se touchent et vibrent.	Améliorez la tuyauterie.
Les accouplements d'axes ne sont pas alignés ou bloqués.	Alignez les accouplements et bloquez-les.
La soupape de sécurité vibre car : - Usure. - Mauvais réglage. - La charge de la machine est trop importante et l'huile décharge.	Remplacez la soupape. Contrôlez le réglage. Réduisez la charge ou voyez si la pression peut être augmentée.
La pompe est usée ou endommagée.	Réparez ou remplacez la pompe.
Le moteur hydraulique est usé ou endommagé.	Réparez ou remplacez le moteur hydraulique.

8.4 La pompe ne libère pas suffisamment d'huile et/ou n'atteint pas la pression requise

CAUSES	SOLUTIONS
Le sens de rotation du moteur d'entraînement est incorrect.	Modifiez le sens de rotation.
Il y a de l'air dans le système.	Voir chapitre 3.

8.5 La température du système est trop élevée et provoque des fuites

CAUSES	SOLUTIONS
La viscosité de l'huile est trop faible.	Remplacez l'huile par un type adapté (voir chapitre 5).
Le refroidissement est défectueux en raison du mauvais réglage du système de refroidissement, de l'encrassement du refroidisseur ou de la taille insuffisante du refroidisseur.	Assurez-vous qu'une quantité suffisante de fluide de refroidissement circule, nettoyez le refroidisseur, réajustez le système de refroidissement ou montez un refroidisseur plus gros.
La soupape de sécurité est réglée trop bas.	Réajustez la soupape de sécurité (selon les instructions).
En mode de veille, l'huile ne circule pas sans pression.	Contrôlez la position veille de la valve, il peut y avoir une panne de courant.
Il y a trop de fuites en raison de l'usure de la pompe, des distributeurs, des cylindres ou des moteurs hydrauliques.	Contrôlez, réparez ou remplacez les pièces usées et localisez les fuites.

8.6 Le régime de la pompe est incorrect

CAUSES	SOLUTIONS
L'accouplement glisse.	Bloquez ou réparez l'accouplement.
Le moteur d'entraînement est défectueux ou trop petit.	Réparez le moteur d'entraînement ou placez-en un plus gros.

8.7 Il y a des fuites depuis le côté haute pression vers le côté basse pression

CAUSES	SOLUTIONS
L'encrassement du système est tel que les clapets de sécurité, les valves de décharge ou d'autres composants restent ouverts.	Démontez, nettoyez et remontez la valve ou le clapet et vérifiez si l'huile du système doit être vidangée ou si le système doit être rincé.

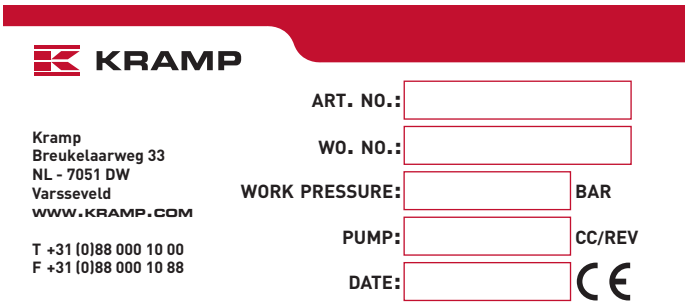
8.8 Panne de la pompe d'alimentation dans les systèmes fermés

CAUSES	SOLUTIONS
La pompe est endommagée, l'entraînement est défectueux, les valves sont endommagées ou encrassées, la viscosité est inadaptée, le filtre d'alimentation est colmaté.	Réparez ou remplacez la pompe, l'entraînement ou les valves, remplacez l'huile par un type correspondant aux instructions et aux conditions d'utilisation, nettoyez ou remplacez l'élément filtrant (voir aussi chapitre 4).

9.0 Données techniques

Dans la farde en plastique vous trouverez :
1. Déclaration d'achat d'un groupe hydraulique
2. Plan

10 Données plaque signalétique



Localisation de la plaque signalétique : sur le côté du réservoir

Ne jamais retirer la plaque signalétique

Toute reproduction et/ou publication, même partielle, de ce document par impression, photocopie, microfilm ou quelque autre procédé qu'il soit, est soumise impérativement à l'autorisation écrite préalable d'Kramp Groep B.V..

KRAMP

11.0 Déclaration CE de conformité

Déclaration CE de conformité pour les machines
(Directive 98/37/CE, Annexe IIA)

Par la présente

Kramp Groep B.V.
Breukelaarweg 33
7051 DW Varsseveld
Tel.: 0031 (0)315 254 370
Fax: 0031 (0)315 254 399
Website : www.kramp.com

déclare que la machine mentionnée ci-après répond aux exigences de la Directive sur les machines et aux exigences des autres Directives et Normes ci-après désignées.

Machine :
Groupe hydraulique
Modèles : MPP, PP et UNTH

Destination
Le groupe hydraulique doit être utilisé à la production d'énergie hydraulique (pression et flux). L'énergie hydraulique est transportée vers un ou plusieurs activateurs (moteurs, cylindres, etc) en raccordant des tuyaux et/ou canalisations au groupe. La commande des activateurs peut être réalisée à l'aide d'un ou plusieurs distributeurs.

Directives CE appliquées :
Directive machine (98/37/CE et 2006/42/CE)
Directive basse tension (2006/95/CE)
Directive CEM (2004/108/CE)

Normes appliquées :

EN 982 : 1996	Exigences de sécurité pour les groupes hydraulique
EN 12100-1:2003 :	Sécurité des machines -- Notions fondamentales, principes généraux de conception -- Partie 1: Terminologie de base, méthodologie
EN 12100-2:2003 :	Sécurité des machines -- Notions fondamentales, principes généraux de conception -- Partie 2 : Principes techniques
EN 13849-1:2007 :	Sécurité des machines – Systèmes de commande avec fonction de sécurité
EN 13857-2008 :	Sécurité des machines – Distances de sécurité empêchant les membres supérieurs et inférieurs d'atteindre les zones dangereuses
EN 14121-1:2007 :	Sécurité des machines. Principes d'appréciation du risque
EN 60204-1:2006 :	Sécurité des machines – Equipement électrique des machines - Partie A exigences générales
EN 61000-6-4:2001	CEM norme d'émission de l'industrie
EN 61000-6-2:2001	CEM norme d'immunité de l'industrie

Varsseveld, le 5 mars 2013

H.J. Scholten
Chief Financial Officer (CFO)

Kramp Groep B.V.
Breukelaarweg 33, 7051 DW Varsseveld
Postbus 73, 7050 AB Varsseveld
Tel.: +31 (0)315 - 254 370
Fax: +31 (0)315 - 254 399

Op al onze aanbiedingen, overeenkomsten, opdrachten, alsook op de daaruit voortvloeiende overeenkomsten en de totstandkoming daarvan, zijn uitsluitend van toepassing onze "Algemene Leverings- en Montagevoorwaarden Kramp Groep". Op uw (inkoop)verzoek zenden wij u kosteloos een exemplaar van deze voorwaarden toegezonden. Deze voorwaarden zijn voorts gedeponeerd en ondertekend ter griffie van de Arrondissementsrechtbank te Arnhem onder nummer 2006/43.

ABN/AMRO 46.51.42.540
KvK 090 763 24
BTW NL0054.35.511.B.03
www.kramp.com